



SVERIGES  
LANTBRUKSUNIVERSITET  
UPPSALA

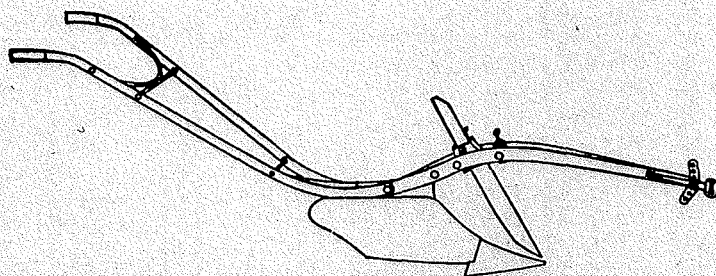
INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

# RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,  
S-750 07 Uppsala

Department of Soil Sciences

Reports from the Division of Soil Management



Nr 69

1984

József von Polgár

VÄLTNING EFTER VÅRSÅDD

ISBN 91-576-2193-4



Sveriges Lantbruksuniversitet  
Institutionen för markvetenskap  
Avdelningen för jordbearbetning  
750 07 UPPSALA.

Rapporter från jordbearbetningsavdelningen  
Nr 69, 1984.

ISBN 91-576-2193-4  
ISSN 0348-0976

József von Polgár

VÄLTNING EFTER VÅRSÅDD.

*ROLLING AFTER SPRING SOWING.*

<u>Innehållsförteckning:</u>	sid.
Inledning	2
Försöksplaner och försökens skötsel	2
Resultat och kommentarer	4
Sammanfattning	7
Summary	8
Litteratur	9
Tabeller	10

Slutrapport över försöksserierna  
R2-5402-5405, ingående i projekt  
R2-P29.

## INLEDNING

För att nysådda kärnor/frö skall kunna gro och utvecklas till vitala produktiva plantor krävs bl a syre, värme, vatten, ljus och växtnäring. Av dessa s k tillväxtfaktorer är ofta vattnet en begränsande faktor.

Om man bortser från möjligheten att bevattna, vilket långt ifrån överallt är praktiskt och ekonomiskt försvarbart, återstår det att lösa problemet hur man så optimalt som möjligt skall kunna utnyttja markens vattenförråd.

Enligt en allmänt utbredd uppfattning bidrar vältning efter sådd till ett bättre utnyttjande av markens vattenförråd och därmed också till en högre avkastning.

Trots denna uppfattning och trots att det genomförts både svenska och utländska undersökningar för att belysa vältningens effekter har frågeställningen vältat eller inte efter sådd fortfarande varit aktuell eftersom det är så många kända och okända faktorer som påverkar det slutliga utfallet av vältningen.

För att om möjligt kunna ge en bättre vägledning inför valet vältning eller inte efter sådd, som trots allt så många står inför, har försöksavdelningen för jordbearbetning under åren 1970-1981 genomfört ett stort antal vältningsförsök i syfte att genom avkastningsbestämningar samt omfattande mätningar och provtagningar kunna hitta de faktorer som är av största betydelse för problemlösningen.

Anledningen till att uppfattningarna om vältningens betydelse skiftar kan vara dels att olika typer av vältningsredskap används och dels att syftet med vältningen kan vara olika t ex nedtryckning av stenar, skorpobrytning, krossning av kokor och packning.

Oavsett i vilket syfte man använder vältningen kan det konstateras, att den fordrar relativt liten dragkraft och har hög avverkning. Båda dessa faktorer bidrar till att vältning är en billig åtgärd i jämförelse med många andra jordbearbetningsåtgärder. Kanske är det bl a detta som är anledningen till att uppskattningsvis 90 % av landets vårsådda arealer vältas efter sådd.

## FÖRSÖKSPLANER OCH FÖRSÖKENS SKÖTSEL

Av de försök som genomförts av avdelningen har ett stort antal varit dels renodlade vältningsförsök med olika vältningstidpunkter och dels försök i vilka olika försöksled av annat slag också ingått. I samtliga dessa försök har det dock alltid ingått ett ovältat och ett strax efter sådden vältat försöksled. Det ansågs lämpligt att vid resultatbearbetningen av vältningsförsöken även inkludera dessa sistnämnda försökstyper så långt identiska och jämförbara försöksled ingått i försöken. Detta ledde till att i 205 försök vältningseffekterna vid vältning strax efter sådd kunde jämföras med ovältade försöksled, i 93 försök kunde två och slutligen i 8 försök kunde fyra olika vältningstidpunkter jämföras med ovältade försöksled.

Försöken har genomförts enl följande försöksplaner:  
(där inget annat sägs har Cambridgevält använts)

- R2-5402    A. Ingen vältning  
            B. Vältning strax efter sådden  
            C. Vältning 1-2 dagar före uppkomsten

- R2-5403 A. Ingen vältning  
 B. Vältning strax efter sådden  
 C. Vältning 5 dagar efter sådden  
 D. Vältning 3 dagar efter uppkomsten  
 E. Vältning 8 dagar efter uppkomsten
- R2-5404 A. Ingen vältning  
 B. Vältning med Cambridgevält omedelbart efter sådden  
 C. Vältning med knastervält " " "  
 D. Vältning med betongvält " " "
- R2-5405 A. Ojämn markyta, ingen vältning  
 B. Ojämn markyta, vältning strax efter sådden  
 C. Jämnad markyta, ingen vältning  
 D. Jämnad markyta, vältning strax efter sådden
- R2-5406 A. Inget efterredskap efter såmaskinen, ingen vältning  
 B. Inget efterredskap, vältning omedelbart efter sådden  
 C-F (K). Olika efterredskap efter såmaskinen, i vissa fall i kombination med vältning

Med några få undantag var försöken utlagda på fastmarksjordar, från lätta sandjordar till styva leror. I 137 försök var grödan korn, i 50 havre och i 18 vårvete. Merparten av försöken var utlagda som blockförsök med fyra block medan ett mindre antal var split-plotförsök i 3 eller 4 block. Brutto-rotstörlekarna varierade mellan 40 och 80 m<sup>2</sup>. I alla i redovisningen ingående försök har Cambridgevält utan extra belastning använts. I ett mindre antal försök har vältningen utförts med bredställd traktor eller traktor med dubbelmontage. Rutvis vältning fordrar högre precision än vältning i praktiken, varför man kan anta att körhastigheten därför i försöken varit något lägre än vad hastigheten i praktiken brukar vara. Detta kan ha påverkat vältningsresultaten något i försöken, men påverkan är troligen så liten att man kan bortse från den.

I de försök som varit förlagda utanför försöksstationerna har såbäddsbehandling och sådd gjorts av försöksvärden, varför normalt praktiskt vårbruk och sådd kan antas ha utförts. Vältningen, provtagningarna, skötseln under vegetationsperioden och skörden av försöken har respektive försökspatrull svarat för.

I samtliga fall gjordes vid försökens utläggning omfattande såbäddsundersökningar med den metodik som beskrivs av Kritz & Håkansson (1971). Undersökningarna gjordes i de ovältade leden med 3-4 upprepningar per försök i syfte att karakterisera såbädden omedelbart efter sådd vad beträffar markytans ojämnheter, bearbetningsdjupet, bearbetningsbottenens ojämnheter, aktuella vattenhalten och aggregatstörleksfördelningen i såbäddens olika skikt samt såddjupet. Dessutom togs prover för bestämning av jordens mekaniska sammansättning och vattenhållande förmåga vid olika vattenavförande tryck.

I merparten av försöken upprepades vattenhaltsprovtagningarna i såbäddens olika skikt och i bottenlagret ca en vecka efter sådden i dels det ovältade försöksledet och dels det strax efter sådden vältade försöksledet. Avsikten med dessa provtagningar var att undersöka vilka vattenhaltsförändringar som erhållits genom avdunstning och eventuell nederbörd och om vältningen påverkat - och i så fall i vilken riktning - vattenhalten i såbädden eller i bottenlagret. Några dagar efter första uppkomsten samt ca en vecka senare utfördes planträkingar inom tre delrutor á 0.25 m<sup>2</sup>/försöksruta. Alla försök tröskades av försökspatrullerna enligt vedertagna

normer och föreskrifter. Normal spannmålsanalys utfördes på ledvisa kärnprover.

## RESULTAT OCH KOMMENTARER

I enlighet med frågeställningarna i de olika försöksplanerna har försöksmaterialet i resultatredovisningen uppdelats i tre grupper. Samtidigt har jag försökt samla så många försök som möjligt med jämförbara försöksled i de olika grupperna för att säkrare kunna analysera resultaten. Genom detta förfaringssätt omfattar första gruppen 205 försök i vilka minst två försöksled - ovältat och vältat strax efter sådd - ingått (tab 1a-d). Andra gruppen omfattar 93 försök i vilka effekten av två olika vältningstidpunkter jämförs med ovältat försöksled (tab 2). Tredje gruppen omfattar slutligen 8 försök där jämförelsen är densamma som i grupp två men med fyra olika vältningstidpunkter (tab 3).

Som framgår av tabellerna är större delen av materialet sorterat ensidigt, på en variabel i sänder (år, lerhalt, gröda o s v). I vissa fall redovisas resultatet även av 2- och 3-sidig sortering.

### Tabell 1a.

Vältning strax efter sådden har i medeltal för hela materialet givit dels en statistiskt säker skördeökning på 2 % jämfört med skörden i de ovältade försöksleden och dels ett statistiskt säkert merplantantal i de vältade försöksleden vid båda planträkningstillfällena jämfört med de ovältade leden. Det bör dock påpekas att vältningseffekterna varierat ganska mycket mellan och inom de enskilda försöken, vilket försvårar tolkningen av resultaten.

När försöken sorterats årsvis visar det sig att vältning utom beträffande åren 1970 och 1978 alltid varit positiv. Eftersom försöken varit utspridda över hela landet och noggranna värderleksobservationer inte gjorts på de enskilda platserna är det svårt att fastställa i vilken utsträckning just väderleken bidragit till det föreliggande resultatet. Som inledningsvis nämnts har, om inte i alla så dock i flertalet försök, vattenhaltsprov tagits i jorden dels vid sådden och dels vid ett senare tillfälle. Av dessa resultat kan man indirekt sluta sig till att någon nämnvärd nederbörd inte fallit under tiden mellan de två provtagningstillfällena.

När sortering skett efter jordarnas lerhalter synes resultatet tyda på att vältning på lätta jordar (lerhalt <15 %) har varit mest befogad eftersom den relativa skördeökningen i de försök som ingått i denna lerhaltsgrupp, jämfört med effekterna i övriga lerhaltsgrupper, varit störst (4 %). I lerhaltsgrupp 26-40 % har vältningseffekterna uteblivit helt.

Korn, havre och vårvete har i stort sett reagerat likvärdigt för vältning, dock har merutbytet varit något sämre för havre än för korn och vårvete. Det är emellertid endast korn som av dessa grödor visar en statistiskt säker skördeökning.

Vid en uppdelning på försöksdistrikt framgår det klart att de största avkastningsökningarna framförallt erhållits i norra distriktet men även i det södra där de lätta jordarna är representerade. Förvånande är att vältningseffekten i östra distriktet med sitt torra klimat inte varit större än +1 %. Tydligt är det här andra faktorer än de klimatiska som spelat största rollen.

Nästa sorteringsgrund har varit mängden växttillgängligt vatten i bottenlagret vid tiden för sådden. Förenklat kan man säga att lägsta vattenhaltsklassen innefattat försök med mindre tillfredsställande vattentillgång och att vattentillgången i högsta vattenhaltsklassen varit väl tillgodosedd vid denna tidpunkt. Som framgår av tabellen har den relativa vältningseffekten ökat med ökad mängd växttillgängligt vatten i bottenlagret.

På vissa jordtyper med relativt hög markfuktighet (gott om växttillgängligt vatten) innebär en luckring av markytan en kraftig dämpning av den kapillära vattentransporten genom att de kapillära banorna bryts (Heinonen 1975). Om sedan den luckrade markytan utsätts för en måttlig packning (vältnings) är det mycket sannolikt att kapilläriteten delvis återställs. I konsekvens av det sagda bör vattenhalten i enbart luckrad såbädd (ovältat försöksled) bli lägre än vattenhalten i den packade såbädden (vältat försöksled). Vidare kan antas att denna vattenhaltsdifferens är större än motsvarande differens som uppkommer i en ursprungligen torrare mark som följd av enbart luckring respektive luckring och vältnings. Detta resonemang kan vara förklaring till det resultat som framgår av tabellen. Jag kan mycket väl föreställa mig att de ovannämnda fysikaliska processerna är starkt beroende bl a av jordarten, vattenhalten, luckringsgraden, vältens tyngd, väderleken mm.

Vid sortering på olika sådjupsklasser framgår det av försöksresultaten att sådjupet inte har någon nämnvärd betydelse för vältningseffekten eftersom det inte föreligger någon större skillnad mellan de olika sådjupsklasserna

Vältningseffekterna i förhållande till markytans ojämnheter före vältningen visar den tendensen att ju ojämnare markytan var före vältningen (efter sådden) desto större har den relativa skördeökningen till följd av vältningen blivit.

En ännu klarare trend kan konstateras vid sortering av försöken i olika såbäddsgrovleksskisser. Såbäddens grovlek anges som andel (%) aggregat med diameter större än 5 mm av den totala jordmängden i såbädden. Resultatet visar klart att de största vältningseffekterna erhållits i försök där andelen stora aggregat i såbädden varit störst d v s bruket varit grovt. Effekterna sjönk därefter i takt med avtagande andel stora aggregat.

#### Tabell 1b.

I denna tabell redovisas 2-sidig sortering av försöken i syfte att undersöka ev korrelation mellan vältningseffekterna och växttillgängligt vatten i bottenlagret vid sådden samt aktuell vattenhaltsdifferens mellan bottenlagret och såbäddens nedersta skikt. Även om resultaten inte är samstämmiga kan man skönja en viss tendens i medeltalet, nämligen att vältnings-effekten ökar med ökad differens i vattenhalten mellan bottenlagret och såbäddens nedersta skikt. Detta kan tolkas så att bl a kontakten mellan bottenlagret och såbädden och kontakten mellan kärnorna och jorden genom vältningen förbättrats som följd av en måttlig packning. Detta har i sin tur förbättrat den kapillära vattentransporten från bottenlagret till den torrare såbädden, där de sådda kärnorna gynnats av den ökade vattentillgången. Genom de många sådjupsmätningar som gjorts vet man att mediansådjupet praktiskt taget alltid är grundare än själva bearbetningsdjupet, vilket tyder på att större eller mindre andel av utsädet alltid hamnar en bit längre upp i såbädden än önskvärt. Om man sedan antar att det är den genom såbädden passerande vattenmängden som avgör hur fort alla kärnorna gror och hur bra uppkomsten blir, då bör i konsekvens av det sagda den genom vältningen ökade vattentillgången i såbädden relativt sett gynna

groning och utveckling mer i en torr miljö än i en redan fuktig. Detta har också bekräftats av resultatet. Om tolkningen av resultatet är riktig blir jag mer och mer övertygad om att den ofta framförda uppfattningen, som hävdar att vältningens positiva avkastningseffekt huvudsakligen ligger i dess vattensparande effekt, kan ifrågasättas. Enligt min uppfattning ligger det mest positiva bl a i att vattentransporten till såbädden under den kritiska gronings- och uppkomstfasen ökar på grund av förbättrad kapillaritet, vilket bidrar till en snabb och god plantetablering liksom till en högre skörd jämfört med om vältning inte skett. Man måste dock utgå ifrån att det vid denna tidpunkt på våren finns så pass gott om vatten även i markens övre skikt att det räcker åtminstone tills det första vårregnet fallit efter sådden.

I detta sammanhang bör nämnas att bottenlagrets vattenhalt i vältat respektive ovältat försöksled ca en vecka efter sådd visade sig vara olika, så till vida att i 70 % av de försök i vilka denna provtagning genomförts var vattenhalten lägre i de vältade än i de ovältade försöksleden. Detta förhållande kan ytterligare stödja antagandet att vältning ökar vattenavgången vilket har stor betydelse vid den kritiska groningsperioden. Att det sedan bl a föreligger stora skillnader mellan olika jordars vattenhållande och vattentransporterande förmåga gör inte problemet enklare.

#### Tabell 1c.

Resultaten i denna tabell illustrerar vältningseffekten som funktion av planttäthet och avkastning i ovältat led. Ett lågt plantantal i ovältat led tyder på att de initiala betingelserna varit ogynnsamma i motsats till om plantantalet varit högt.

Även om ett lågt plantantal ofta förknippas med låg skörd behöver det inte nödvändigtvis betyda att det alltid blir så. Om betingelserna efter uppkomsten och fram till skörden är gynnsamma kan man erhålla relativt höga skördar även om plantantalet varit lägre än som anses vara normalt. Omvänt kan givetvis vid vissa ogynnsamma omständigheter ren missväxt förekomma trots ett från början tillfredsställande plantantal.

Som framgår av tabellen har således både låg och hög avkastning kunnat registreras i ovältade försöksled oavsett hur uppkomsten varit. Anledningen till detta måste sökas främst i väderleken efter uppkomsten.

Vidare kan man anta att vid mindre gynnsamma initiala betingelser har vältningen större förutsättningar att påverka betingelserna och som följd härav påverka avkastningen i högre grad (i relativa tal) jämfört med om de initiala betingelserna redan från början varit goda.

I konsekvens härmed erhöles den högsta relativa vältningseffekten (+6 %) i kombinationen lågt plantantal - låg avkastningsnivå, medan ingen vältningseffekt förelåg vid kombinationen högt plantantal - hög avkastningsnivå

#### Tabell 1d och e.

I dessa tabeller har ytterligare en utökad sambandsmodell prövats; nämligen såbäddens grovlek - växttillgängligt vatten i bottenlagret - mediansådjupet (1d) bearbetningsdjupet (1e) och vältningseffekten. Tyvärr har dessa analyser knappast bidragit till ytterligare klarhet beträffande vältningseffekten under skiftande förhållanden eftersom antalet försök inom varje grupp varit alltför litet för att man skall kunna dra några säkra slutsatser.



## Tabell 2

I tabellen redovisas resultaten i de försök som vältats vid två vältningstillfällen; vältning strax efter sådden (försöksled B) och vältning 1-2 dagar före uppkomsten (försöksled C). Som tidigare nämnts ingår 93 försök i denna grupp. Sorteringen på olika variabler i tabellen är identisk med den sortering som använts i tabell 1a. Dessa resultat visar att vältningseffekten i medeltal vid en fördröjd vältning är något lägre än vid en vältning strax efter sådden men fortfarande positiv.

Vad kärnskörden beträffar är skillnaden i medeltal mellan försöksled B och C endast 1 % medan skillnaden i plantantalet uppgår till 13 % (109 respektive 96) vid 1:a räkningstillfället och 6 % (104 respektive 98) vid 2:a räkningstillfället. Plantantalet i försöksled C är vid de båda räkningstillfällena lägre än plantantalet - vid motsvarande tillfällen - i ovältat försöksled. Trots detta är av oförklarliga skäl kärnskörden 1 % högre i försöksled C jämfört med kärnskörden i ovältat försöksled.

Sortering på växttillgängligt vatten, mediansådjup m.m. ger i stort sett samma resultat som erhöles i tabell 1a. Som synes ligger dock försöksled C genomgående sämre till jämfört med led B både vad kärnskörd och plantantal beträffar.

## Tabell 3.

I denna tabell redovisas resultatet av 8 försök med fyra vältningstillfällen (försöksplan R2-5403).

Trots att försöksmaterialet egentligen är för litet för att sortering i olika variabler skall vara vägledande har detta dock gjorts även här. Osäkerheten i resultatet inom sorteringsgrupperna är på grund härav mycket stor. Medeltalen för materialet visar dock en stegvis försämring av både avkastning och plantantal med stegvis fördröjd vältning efter sådden. Således förbyttes de positiva vältningseffekterna i försöksled B och C till negativa, när vältningen utfördes efter uppkomsten (försöksled D och E).

## SAMMANFATTNING

Under åren 1970-1981 genomfördes ett stort antal fältförsök med vältning efter sådd. Avsikten med försöken var att studera vältningens betydelse för vårsådda gröders avkastning under skiftande förhållanden. Försöken var utspridda över hela landet. Jordarterna varierade från lätta sandjordar till styva leror.

I 137 försök var grödan korn, i 50 havre och i 18 vârvete. Antalet vältningstidpunkter och i vissa fall välttyper varierade i de olika försöksplanerna, vilket föranlett en gruppering av försöken så att endast Cambridgevältens effekt vid 1, 2 och 4 vältningstidpunkter jämfördes med de ovältade försöksleden.

Vid försöksutläggningen bestämdes genom omfattande provtagningar och mätningar såbäddens egenskaper (vattenhalt, grovlek, sådjup mm). Planträkning genomfördes strax efter uppkomst och ca en vecka därefter.

Vältningseffekterna på kärnskörd och plantantal relaterades i tabellerna till motsvarande värden i de ovältade försöksleden.

I samtliga 205 försök jämfördes vältning strax efter sådd med ingen vält-

ning (tabellerna 1a-e). I 93 av dessa försök jämfördes vältningseffekterna vid två vältningstidpunkter, strax efter sådd och strax före uppkomst (tabell 2). I 8 försök slutligen ingick 4 vältningstidpunkter (tabell 3).

Av de föreliggande resultaten kan man dra följande slutsatser:

- Vältning strax efter sådden gav i genomsnitt en 2%-ig skördeökning jämfört med om man inte vältade.
- Vid 5-6 dagars fördröjning av vältningen reducerades meravkastningen och därav följer att om man vill välta bör man göra det så snart som möjligt efter sådden.
- Den positiva vältningseffekten övergick till negativ om man väntade med vältningen till efter uppkomsten.
- Den bästa vältningseffekten (+4 % i skörd) erhöles på jordar med lerhalt <15 %.
- Både korn, havre och vårvete reagerade positivt för vältning.
- Vältningseffekten ökade med ökad mängd växttillgängligt vatten i bottenlagret vid sådden.
- Vältningseffekten var större när markytan före vältningen var ojämn än när den var jämn.
- Med ökad grovlek av såbädden ökade vältningseffekten.

#### SUMMARY

*During the period 1970-1981, a large number of fields trials were carried out on the effects of rolling after sowing. The aim of the experiments was to study the effect on yields of spring-sown crops of rolling under various conditions. Trials were sited over the entire country, and soil type varied from light sandy soils to heavy clays. The crops used were: barley in 137 trials, oats in 50 trials and spring wheat in 18 trials. Timing of rolling, and in some cases type of roller, differed in the various field trials. This meant that the only comparison which could be made from results was between plots treated at different timepoints with a Cambridge roller and untreated control plots. When the experiments were being set up, comprehensive tests and measurements were made to determine seedbed characteristics (moisture content, aggregate size distribution, depth of sowing etc.). Plants were counted soon after emergence and approximately one week later.*

*In 205 trials, rolling immediately after sowing was compared with un-rolled controls. In 93 trials, rolling immediately after sowing was compared with rolling just before emergence. Finally, 8 trials compared 4 different timepoints for rolling operations.*

*The following conclusions can be drawn from the results obtained:*

- *rolling immediately after sowing increased yields by on average 2 % when compared to unrolled plots.*
- *delaying rolling by 5-6 days reduces the effect on yield, indicating that rolling should be carried out as soon as possible after sowing.*

- *the positive effects of rolling turned to negative effects if rolling was carried out after emergence.*
- *the highest yield increase from rolling (+ 4 %) was brought about on soils with a clay content of less than 15 %.*
- *barley, oats and spring wheat all responded positively to rolling.*
- *the effects of rolling increased in proportion to the amount of plant available moisture in the bottom layer at sowing.*
- *the effects of rolling were greater in areas where the soil surface was uneven before rolling.*
- *the coarser the seedbed, the greater the effect of rolling.*

#### LITTERATUR

- Andersson, S., & Wiklert, P., 1972. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XXIII. Om de vattenhållande egenskaperna hos svenska jordarter. Grundförbättring, nr 1-2.
- Heinonen, R., 1975. Jordarterna och deras brukningssegenskaper. Lantbrukshögskolans meddelande B 23. Konsulentavdelningen, Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala.
- Kritz, G., Håkansson, I., 1971. Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969-1970. Rapporter från jordbearbetningen, nr 23. Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala.
- Håkansson, I., von Polgár, J., 1976. Modellförsök med såbäddens funktion. I. Såbädden som skydd mot avdunstning. Rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 46. Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala.
- Njøs, A., 1962. Norske forsøg med tromling og hjultrykk, Grundförbättring, nr 4: 248-257.
- Rasmussen, K.J., 1977. Tromling of lerjorde. Statens Planteavlfsforsøg. 1353. beretning: 248-256.

Tabell 1a. Genomsnittlig kärnskörd kg/ha i det ovältade försöksledet (A) samt rel. kärnskörd och rel. plantantal vid 1:a och 2:a räkningstillfället i det försöksled som vältats strax efter sådd (B).

Sorteringsgrund		Försöksled			
		A		B	
		Kärn- skörd kg/ha	Rel. kärn- skörd	Rel. plantantal 1:a räkn.	2:a räkn.
År:	1970	3.410	96	116 *	110
	1971	3.390	106 *	116	103
	1972	3.450	104 ***	107 **	103
	1973	3.570	101	103 *	101
	1974	4.490	102	113 ***	106 ***
	1975	4.220	104	105	101
	1976	3.850	103	104	104
	1977	4.820	105	114	-
	1978	4.590	100	98	98
	1979	4.180	102	109 **	106 *
	1980	4.570	103 **	112 ***	106 **
	1981	4.580	101	113 ***	106 *
Lerhalt, %:	1-15	3.530	104 ***	110 ***	105 ***
	16-25	3.850	102 *	108 ***	103 ***
	26-40	4.400	100	106 ***	104 ***
	> 40	4.660	102 **	112 ***	106 **
Gröda:	Korn	3.920	102 ***	108 ***	103 ***
	Havre	4.290	101	108 ***	105 ***
	Vårvete	4.550	102	119 ***	110 **
Distrikt:	Södra	4.170	103 **	109 ***	103 ***
	Västra	4.000	102	107 ***	103
	Östra	4.520	101	111 ***	106 ***
	Norra	3.080	105 ***	107 ***	103 *
Växttillgängligt vatten i bottenlagret, vikt %:	≤ 11.0	4.500	101 *	109 ***	103 **
	11.1-16.0	4.110	103 **	112 ***	107 ***
	> 16.0	3.430	104 ***	106 ***	103 **
Mediansådjup, cm:	≤ 3.0	3.960	103 **	107 ***	103 **
	3.1- 3.8	4.160	102 **	112 ***	106 ***
	> 3.8	4.060	102 **	107 ***	103 **
Ojämnhet i markytan, cm:	≤ 4.5	4.130	102 *	110 ***	103 **
	4.6- 5.8	4.100	102 *	109 ***	105 ***
	> 5.8	3.950	104 ***	107 ***	105 ***
Andel aggregat med Ø > 5 mm i såbädden, %:	≤ 24	4.060	101	111 ***	105 ***
	25-34	4.290	102 **	107 ***	103 **
	> 34	3.790	104 ***	108 ***	105 ***
Hela materialet		4.070	102 ***	109 ***	104 ***

Tabell 1b. Rel kärnskörd i försöksled vältat strax efter sådd (B) som funktion av växttillgängligt vatten i bottenlagret och vattenhaltsdifferensen mellan bottenlagret och såbäddens nedersta skikt vid sådden. Rel kärnskörd i ovältat försöksled (A) = 100.

Växttillgängligt vatten i bottenlagret, vikt %	Vattenhaltsdifferens mellan bottenl. och såbädd, vikt %			Medeltal
	≤2.5	2.6-5.0	5.1-10.0	>10.0
≤ 10.0	93	101	104**	-
10.1-12.5	104*	98	103	101
12.6-15.0	103	102	103	103
> 15.0	103	103	102	107
Medeltal	102	101	103	107
				102

Tabell 1c. Medelkärnskörd kg/ha i ovältat försöksled (A). Rel. kärnskörd och rel. plantantal vid 1:a resp 2:a räkningstillfället i försöksled vältat strax efter sådd (B) som funktion av plantantalet vid 2:a räkningstillfället i ovältat försöksled (A) och skördenivån i försöksled A. Rel. kärnskörd och rel. plantantal i försöksled A =100.

Försöksled A		Försöksled B		
Plantantal vid 2:a räkning	Skördenivå kg/ha	Medelkärnskörd kg/ha	Rel kärnskörd	Rel. plantantal
			1:a räkning	2:a räkning
1-100	500-4.000	2.840	111 ***	106 ***
	> 4.000	4.810	110 ***	106 **
> 100	500-4.000	2.870	104	101
	> 4.000	5.070	109 **	102
Medeltal				
1-100		3.730	111	106
> 100		3.950	106	101
	500-4.000	2.850	108	104
	> 4.000	4.920	110	104

Tabell 1d. Rel. kärnskörd i försöksled vältat strax efter sådd (B) som funktion av såbäddens grovlek, av växttillgängligt vatten i bottenlagret och mediansådjupet. Rel. kärnskörd i ovältat försöksled (A) = 100.

Försöksled A		Rel. kärnskörd i försöksled B			
Andel aggregat med $\varnothing > 5$ mm i såbädden %	Växttillgäng- ligt vatten i bottenlagret vikt %	Mediansådjup, cm (i förs.led A)			Totalt
		$\leq 3.0$	3.1-3.8	$> 3.8$	
$\leq 24$	$\leq 10.0$	104	101	100	101
	10.1-12.5	105	93	97	100
	12.6-15.0	98	105*	102	102
	$> 15.0$	102	101	103	102
25-34	$\leq 10.0$	-	102	102	102
	10.1-12.5	103	104	112	106
	12.6-15.0	101	102	102	102
	$> 15.0$	97	105*	102	102
$> 34$	$\leq 10.0$	104	103	-	104
	10.1-12.5	102	95	100	99
	12.6-15.0	110*	100	104	106
	$> 15.0$	104	106	102	105
Medeltal					
$\leq 24$		102	101	101	101
25-34		99	104	102	102**
$> 34$		104	102	102	103*
	$\leq 10.0$	104	102	101	102
	10.1-12.5	103	96	101	101
	12.6-15.0	102	104	103	103
	$> 15.0$	101	105	102	103
Totalt		103*	102	102*	102***

Tabell 1e. Rel. kärnskörd i försöksled vältat strax efter sådd (B) som funktion av såbäddens grovlek, av växttillgängligt vatten i bottenlagret och bearbetningsdjupet. Rel. kärnskörd i ovältat försöksled (A) = 100.

Försöksled A		Rel. kärnskörd i försöksled B			Totalt
Andel aggregat med $\varnothing > 5$ mm i såbädden %	Växttillgäng- ligt vatten i bottenlagret vikt %	Bearbetn.-djup, cm (i förs.led A)			
		$\leq 4.5$	4.6-5.5	$> 5.5$	
< 24	$\leq 10.0$	102	96	106	101
	10.1-12.5	101	101	97	100
	12.6-15.0	96*	106**	100	102
	$> 15.0$	101	101	103	102
25-34	$\leq 10.0$	104	100	103	102
	10.1-12.5	103	107	-	106
	12.6-15.0	93	105	104	102
	$> 15.0$	98	104	101	102
> 34	$\leq 10.0$	103	105	-	104
	10.1-12.5	99	97	101	99
	12.6-15.0	105	99	111*	106
	$> 15.0$	103	108	103	105
Medeltal					
$\leq 24$		100	101	103	101
25-34		98	104	102	102**
> 34		101	104	106	103*
	$\leq 10.0$	103	100	104	102
	10.1-12.5	100	102	98	101
	12.6-15.0	97	104	105	103
	$> 15.0$	102	105	102	103
Totalt		100	103	103	102***



Tabell 2. Kärnskörd kg/ha i ovältat försöksled (A) samt rel. kärnskörd och rel. plantantal vid 1:a och 2:a räkningstillfället i försöksleden vältat strax efter sådd (B) och vältat ca 1 vecka efter sådd (C). Rel. kärnskörd och rel. plantantal i försöksled A=100.

Sorteringsgrund		Försöksled						
		A		B		C		
		Kärn- skörd kg/ha	Rel. kärn- skörd	Rel. plantantal		Rel. kärn- skörd	Rel. plantantal	
				1:a räkn.	2:a räkn.		1:a räkn.	2:a räkn.
År:	1970	3.600	96	117	110	102	89	98
	1971	3.390	106*	116	103	102	96	101
	1972	3.420	104***	106**	103	102*	94***	97*
	1973	3.690	101	104**	102	99	99	99
	1974	4.470	102	112***	106***	101	98	99
Lerhalt, %:	1-15	3.510	104***	109***	105***	101	98	99
	16-25	3.780	101	109***	104*	101	97	98
	26-40	4.220	100	106***	103	101	94*	98
	> 41	4.130	103**	111*	105	100	95	99
Gröda:	Korn	3.640	103***	107***	102**	102*	99	99
	Havre	4.210	101	111***	107**	99	91**	97
	Vårvete	4.250	101	115*	108	99	92	96
Distrikt:	Södra	4.000	102	108**	104*	102	100	100
	Västra	3.810	102	109**	105	99	90*	92**
	Östra	4.210	100	112***	106**	99	94**	99
	Norra	2.990	107***	104*	102	105**	99	99
Växttillgängligt vatten i bottenlagret, vikt %:	≤ 11.0	4.130	102	109***	101	101	93**	98
	11.1-16.0	4.050	101	113***	108***	99	98	98
	> 16.0	3.380	104***	104***	102*	103*	98	99
Mediansådjup, cm:	≤ 3.0	4.030	102	105*	103	101	97	99
	3.1- 3.8	3.950	102	109***	105**	100	94	98
	> 3.8	3.570	103**	111***	104**	102*	98	98
Ojämnhet i mark- ytan, cm:	≤ 4.5	4.170	102	110**	103	101	96	97
	4.6- 5.8	3.880	101	108***	105**	99	98	101
	> 5.8	3.510	104*	108**	105**	102	94**	97
Andel aggregat med Ø > 5 mm i såbädden, %:	≤ 24	3.660	102	112***	106***	99	95	96*
	25-34	4.100	102*	105***	102	101	98	100
	> 34	3.710	103	109**	105*	102	96**	100
Hela materialet		3.830	102**	109***	104***	101	96*	98



R/PPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

NR ÅR

- 52 1977 Arne Ljunqars: Olika faktorerers betydelse för traktorernas jordpackningsverkan. Mätningar 1974-1976. 43 s.  
*Importance of different factors on soil compaction by tractors. Measurements in 1974-1976. 43 p.*
- 53 1977 Inge Håkansson & József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. II. Försök med skiktade och oskiktade såbäddar. 22 s.  
*Model experiments into the function of the seedbed. II. Experiments with stratified and unstratified seedbeds. 22 p.*
- 54 1978 Ulf Olsson: Harvens konstruktion och harvningens utförande - inverkan på bearbetningsresultatet. 28 s.  
*Influence of harrow construction and harrowing on the tillage result. 28 p.*
- 55 1978 Olle Wallibom & Kjell Wretler: Förekomsten av några viktiga växtskadegörare vid plöjningsfri odling. 29 s.  
*Occurrence of some important plant diseases on ploughless cereal cropping. 29 p.*
- 56 1978 Åke Huhtapalo: Kombisådd av kväve och fosfor till vårsådd. 27 s.  
*Combi-drilling of nitrogen and phosphorus with spring cereals. 27 p.*
- 57 1979 Inge Håkansson: Försök med jordpackning vid hög axelbelastning. Markundersökningar 1-2 år efter försökens anläggande. 15 s.  
*Experiments with soil compaction at high axle load. Soil investigations 1-2 years after the experimental compaction. 15 p.*
- 58 1979 Inge Håkansson & József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. III. Försök med syrebrist i såbädden. 17 s.  
*Model experiments into the function of the seedbed. III. Experiments with oxygen deficiency in the seedbed. 17 p.*
- 59 1980 Tomas Rydberg: Storparcellförsök med plöjningsfri odling, 1976-78. 21 s.  
*Big-plot experiments with ploughless farming, 1976-78. 21 p.*
- 60 1980 Working group on soil compaction by vehicles with high axle load. Report of meeting in Uppsala 1980. 56 p.
- 61 1981 Behovet av forskning och försök inom mark-teknikområdet. En inventering utförd av samarbetskommittén för mark-teknik vid Sveriges Lantbruksuniversitets Lantbruksvetenskapliga fakultet. Sekreterare: Lennart Henriksson. 46 s.
- 62 1981 Skördevariationerna i växtodlingen - orsaker och motåtgärder. Seminarium anordnat av Samarbetskommittén för Mark-Teknik på Ultuna 1981-04-09. 64 s.
- 63 1981 Nils M Nilsson: Plöjningsdjup och tiltbredder vid höstplöjning. *Ploughing depths and widths of furrow slice in autumn's ploughing.* 30 s.
- 64 1982 Jan Cederlund: Kombinerad bearbetning och sådd (harvsådd). Examensarbete. 54 s.
- 65 1983 Göran Kritz: Såbäddar för vårstråsådd. En stickprovsundersökning. 187 s.  
*Physical conditions in cereal seedbeds. A sampling investigation in Swedish spring-sown fields. 187 p.*
- 66 1983 N M Nilsson: Höst- eller vårplöjning till vårsådd på kapillära jordar. Resultat från 12 fältförsök åren 1971-75. 57 s.  
*Autumn- or spring ploughing before spring sowing on capillary soils. Results from 12 field trials during 1971-1975. 57 p.*
- 67 1984 Berth Mårtensson: Harvsådd - Preliminära försöksresultat 1979-83. 20 s.  
*Once-over sowing - Preliminary results of trials 1979-83. 20 p.*
- 68 1984 Mats Edh: BANDSÅDD - en studie av olika billar för bandsådd. Examensarbete. 44 s.
- 69 1984 József von Polgár: Vältning efter vårsådd. *Rolling after spring sowing.* 16 s.